

CA1 EP 2094C02

Canada. AES.

CCD 94-02

IMPACTS OF CLIMATE CHANGE ON RESOURCE MANAGEMENT OF THE
NORTH. SYMPOSIUM SUMMARY. / Goos, Timothy ; Wall,
Geoffrey. 1994.

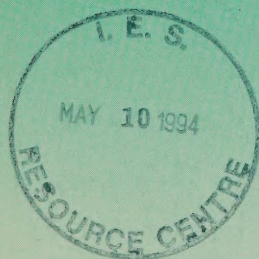
CA 1 EP2094C02

DIGEST

Impacts of
Climate Change on
Resource Management
of the North

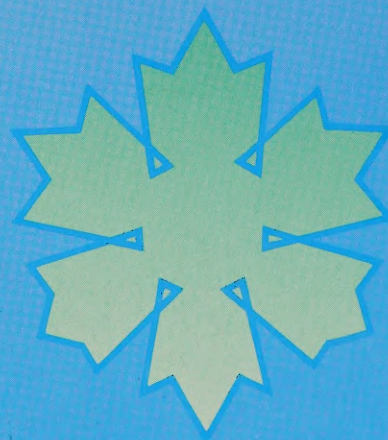
Symposium Summary

CCD 94-02



Earth Sciences Library

Canada



CLIMATE CHANGE DIGEST

- CCD 88-08 The Implications of Climate Change for Natural Resources in Quebec
- CCD 88-09 CO₂ Induced Climate Change in Ontario: Interdependencies and Resource Strategies
- CCD 89-01 Climate Warming and Canada's Comparative Position in Agriculture
- CCD 89-02 Exploring the Implications of Climatic Change for the Boreal Forest and Forestry Economics of Western Canada
- CCD 89-03 Implications of Climatic Change for Prince Albert National Park, Saskatchewan
- CCD 89-04 Implications of Climate Change on Municipal Water Use and the Golfing Industry in Quebec
- CCD 89-05 The Effects of Climate and Climate Change on the Economy of Alberta
- CCD 90-01 Implications of Climate Change for Small Coastal Communities in Atlantic Canada
- CCD 90-02 The Implications of Long-Term Climatic Changes on Transportation in Canada
- CCD 91-01 Climate Change and Canadian Impacts: The Scientific Perspective
- CCD 92-01 Global Warming: Implications for Canadian Policy
- CCD 92-02 Review of Models for Climate Change and Impacts on Hydrology, Coastal Currents and Fisheries in B.C.
- CCD 93-01 Impacts of Climatic Change on the Beaufort Sea-Ice Regime: Implications for the Arctic Petroleum Industry
- CCD 93-02 Adaptation to Climate Change and Variability in Canadian Water Resources
- CCD 93-03 Impacts of Global Climate Warming for Canadian East Coast Sea-Ice and Iceberg Regimes Over the Next 50-100 Years
- CCD 93-04 Implications of Climate Change for Pacific Northwest Forest Management
- CCD 94-01 Modelling the Global Climate System
- CCD 94-02 Impacts of Climate Change on Resource Management of the North - Symposium Summary



Environment
Canada

Environnement
Canada

IMPACTS OF CLIMATE CHANGE ON RESOURCE MANAGEMENT OF THE NORTH

SYMPOSIUM SUMMARY

Prepared for
Climate Change Digest
Atmospheric Environment Service

by

Timothy Goos and Geoffrey Wall

This Report Contributes to State of Environment Reporting



This paper contains a minimum of 50% recycled fibres,
including 10% post-consumer fibres.

INTRODUCTION

The Canadian Climate Centre (CCC) has funded a number of studies to investigate the potential impacts of climate warming. A list of earlier titles in the series appears on the inside front cover.

This publication is a summary report of the fourth in a series of Canada/USA symposia dealing with the implications of climate change.

DISCLAIMER

This report was prepared by Mr. Timothy Goos, Atmospheric Environment Service and Dr. Geoffrey Wall, University of Waterloo. The views and opinions expressed herein are those of the authors and do not necessarily state or reflect those of the Government of Canada or any agency thereof.

Single copies of this publication may be obtained, free of charge, from:

Climate Products and Publications Division
Atmospheric Environment Service
4905 Dufferin Street
Downsview, Ontario
M3H 5T4

(416) 739-4331/4328

Copies of the complete symposium proceedings, Impacts of Climate Change on Resource Management in the North, Department of Geography Publication Series, Occasional Paper No. 16, may be purchased by writing to the:

University of Waterloo
Department of Geography
200 University Avenue W.
Waterloo, Ontario
N2L 3H5

Published by Authority of the
Minister of the Environment

© Minister of Supply and Services
Canada 1994

Catalogue No. En57-27/1994-02
ISBN 0-662-60216-1
ISSN 0835-3980

IMPACTS OF CLIMATE CHANGE ON RESOURCE MANAGEMENT OF THE NORTH SYMPOSIUM SUMMARY

HIGHLIGHTS

- An improved understanding of arctic processes, such as the hydrological cycle, ocean circulation and permafrost is required. Once available, this information should be incorporated into global climate models at scales which will permit the representation and assessment of regional consequences.
- Improved mechanisms are required to facilitate the use of the results of scientific work in the formulation of resource management options and decisions.
- Should climate change occur as expected, then the presence of ice and permafrost will be reduced throughout much of the north with profound implications for many aspects of the north, ranging from the lifestyles and cultures of native peoples to transportation, land use and resource development.
- Improved knowledge is required regarding the sensitivities of species and ecosystems and their responses when thresholds are exceeded.
- There is a need to assess the relative importance of climate in the context of other factors which have implications for resource management decisions.
- Means of bridging gaps in communication between scientists, decision makers and the public must be sought.

Considering the above, it is recommended that:

1. greater knowledge of arctic ecosystems and their inter-relationships with the atmosphere should be acquired;
2. techniques and methods for assessing the impacts of climate variability and change on human activities should be improved;
3. means of communication between scientists, decision makers and residents of the north should be enhanced;
4. circumpolar cooperation should be extended if northern concerns are to be addressed adequately and participation by northerners is an essential component of such a process.

INTRODUCTION

The climate is a unique and defining feature of the polar regions of the globe; the climate is viewed as harsh and hostile for many life forms. However, complex ecosystems with considerable diversity have developed and flourished in these regions. Associated renewable resources, along with the non-renewable resources present, have made these regions significant for humans in both polar and non-polar ecosystems.

Arctic ecosystems are potentially highly susceptible to changes in the underlying climate. Their characteristics have evolved in association with climate and some of the most productive systems occupy unique niches (e.g., polynas) which are strongly forced by climate variables. The results of general circulation models (GCM's) suggest that polar regions are likely to be the regions that experience the greatest change due to anthropogenic climate modification.

Development of arctic resources has been rapid in recent decades. Past and planned developments have generally been built assuming a constant climate with known variability. Aboriginal communities have a long history and culture based on the sustainable use of renewable resources. A change in the climate will change the planning assumptions of both types of activities.

The Canada/U.S. Symposium on "The Impacts of Climate Change on Resource Management in the North" (the Symposium) was convened to address these critical issues. It was convened to bring scientists, resource managers, northern peoples, aboriginals and government agencies to exchange information and knowledge about the issues and to develop a plan for responding to them. This summary presents the key findings of the symposium. The reader is encouraged to consult the Symposium Proceedings for further information.

THE PURPOSE

This Symposium was the fourth in a series of joint Canada/USA symposia on the impacts of climate change. Each symposium has been held in a particular geographical area in North America, with objectives designed to serve the needs and interests of managers and decision makers in that region. Prior symposia have focussed on the Great Lakes Basin, the Great Plains and Pacific Northwest forests. This Symposium met in Whitehorse, Yukon, in May 1992.

The purposes of the symposium were:

- to communicate with the people of the Arctic regions of North America concerning current issues in climate and climate change;
- to promote dialogue between northern groups (state / territorial / municipal governments, community groups, First Nations) about various aspects of the climate problem important to northern people;

- to discuss and formulate recommendations regarding management of northern resources that might be affected by global warming and associated regional climate change.

These purposes acknowledge that, in developing a proactive approach towards climate change in the north, the best available scientific evidence must be combined with managerial expertise to develop the necessary response to the threats and opportunities of a changing climate. They recognize that the people resident in the north must be informed about and engaged in the development of a response plan; that these residents are key components of a successful plan.

SYMPOSIUM STRUCTURE

The Symposium took place May 11 to 14, 1992, at the Gold Rush Inn, Whitehorse, Yukon, and was attended by approximately 120 participants. Attendees included managers, planners and scientists from federal, state, provincial and territorial resource agencies, industry and academia as well as members of non-governmental organizations and the public. The symposium was sponsored by the Canadian Climate Centre, Environment Canada, the Department of Indian and Northern Affairs Canada, and the US Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration. Support was also forthcoming from the Yukon Department of Renewable Resources, the Yukon Science Institute and the Yukon Electrical Company Ltd. The Symposium consisted of plenary sessions with invited papers presented on various topics along with concurrent workshops to deliberate selected themes. The final plenary session was devoted to summarizing and synthesizing the recommendations that emerged from the workshop. Public fora were held on two evenings to share ideas with interested members of the Whitehorse community.

PLENARY PRESENTATIONS

A broad selection of papers was presented during the plenary sessions. These papers were designed to present the best available information about the expected climate change and its impacts while also drawing attention to uncertainties and information gaps. Summaries of a few of these papers are presented in this section but the complete Proceedings of the Symposium should be consulted for details.

Weller (University of Alaska) identified the potential impacts warming would have on Alaska. In particular, he noted the extensive permafrost in Alaska, that Alaska has the fourth-largest glaciated area in the world and that the ground is snow-covered from six to ten months of the year. The expected warming could significantly reduce the extent of all three. Changes in precipitation will also be very important as changes in atmospheric circulation patterns over the Gulf of Alaska directly influence precipitation. Local interactions between topography and circulation will strongly influence future precipitation patterns and amounts.

Kane (University of Alaska) considered impacts on the hydrological cycle. Prediction of the impacts was determined to be very difficult. Knowledge of the current relationships between meteorology and hydrology is limited for many northern watersheds. The knowledge of the future precipitation regime is the largest uncertainty in assessing the future impacts. Available data suggest that the expected change probably lies with the range of current inter-annual variability.

Walsh (University of Illinois) analyzed recent variations in sea ice and snow cover. Arctic sea ice generally has been decreasing in extent over the past 30 years and the largest decreases have occurred during the spring and summer months. The exception to this trend has been the increases in the Baffin Bay/Labrador Sea. These trends, as well as the trend for reduced continental snow cover, are very consistent with observed temperature anomalies. Systematic monitoring of these variables may therefore assist with climate change detection.

Slaughter (Institute of Northern Forestry) identified the potential impacts for boreal forest ecosystems. Changes in the climate could have broad effects on forest stability, species composition, pests, forest fire incidence and result in movement of the tree line northward. All these constitute modifications of the ecosystem operating within the boreal region. Further, the boreal ecosystem is a significant store-house of carbon; potentially 15-20% of the global carbon pool. Available information is inconclusive as to whether the forest would release or sequester carbon in a changed climate but one result for Alaska suggests that the boreal forest should act to sequester more carbon.

Russell (Canadian Wildlife Service) used a model to assess the effects of climate change on the Porcupine caribou herd. Increased snow-fall was shown to result in a significant decline in successful pregnancies due to increased difficulties in foraging for food during the winter. Increased summer temperatures would significantly increase mosquito harassment in the continental interior range. It would be expected that the caribou would therefore be more dependent on coastal habitat.

Roots (Environment Canada) presented a comprehensive review of climate change and the north during a public forum. He carefully identified the characteristics that make northern ecosystems different from others: they are low-energy systems, food chains are relatively short and simple, species are irregularly distributed in space and in time leading to large concentrations of certain species at certain times of the year, migration is a common characteristic to allow the use of dispersed biological energy, up to 75% of living organic mass is sub-surface. These ecosystems were noted as being sensitive to disturbance but also very resilient and able to recover in time. The expected rate and magnitude of change, however, were noted possibly to exceed the ability the native resiliency of the ecosystem.

Smit (University of Guelph) challenged symposium participants to look beyond routine assessment questions and to consider the

broadier impacts of human activities in a variable and changing climate. Improved accuracy in climate models is only part of the answer; resource managers should be encouraged to assess the risks of climate variability and change in planning. Impacts research should be focussed on particularly sensitive activities or ecosystems.

Croasdale (ESSO Resources Canada) suggested that global warming should make oil and gas exploration and development in the Beaufort Sea both easier and cheaper. Benefits associated with reduced sea ice would be expected to outweigh the costs associated with probable increased wave heights. The extension of the open-water construction season would be of significant benefit, especially for such activities as off-shore pipeline construction, and could produce cost savings of 30-50%. Transportation by tankers might be economically attractive in the new environment.

Cohen (Canadian Climate Centre) presented information on the Mackenzie Basin Impact Study - an integrated regional assessment of the impacts of climate change on the Mackenzie Basin. The study is a six year assessment using a multi-disciplinary working group representing government, private, native and other interests with a broad variety of expertise.

Kassi (Yukon Legislature) discussed the native perception of change in northern ecosystems. She discussed the effects of both global change and regional development activities on native Yukon lifestyles. She challenged scientists and policy makers to work with the native people to develop solutions to the problems. She identified the important roles that each can play and why cultural diversity must be considered along with biological and genetic diversity.

Cole (Alaska) discussed a global change policy for Alaska. This policy has six main headings ranging from the assessment of energy uses, to the monitoring of climate and the assessment of impacts. He noted the policy had, at that time, not been acted upon pending more careful consideration of its impact on energy exports from Alaska.

WORKING GROUP SESSIONS

There were four separate working groups: Marine, Freshwater, Terrestrial I and Terrestrial II. Using the expertise within the groups and the added knowledge from the papers presented, the groups were asked to identify information or data gaps, consider impacts on resource management decisions, and develop recommend actions for adaptation and response. The results of the deliberations were presented in the plenary session and they are presented below. These results are presented in an integrated fashion in four areas: science, impacts, adaptation, communications.

SYMPOSIUM FINDINGS AND RECOMMENDATIONS

SCIENCE

It is known that many aspects of social and economic systems are affected by climate directly and indirectly through modifications of the environment on which they depend. Arctic ecosystems are affected by global processes and, in turn, global processes are affected by the Arctic. Management of ecosystems is appropriate and necessary but there are limits to the extent to which arctic ecosystems can be managed. An improved understanding of arctic processes, such as the hydrological cycle, ocean circulation and permafrost is required. Knowledge of the historical extremes, rates of change and regional variability, and how these are likely to change in the future is also required. Similarly, there is a need for improved understanding of the workings of northern ecosystems, how they respond to present climate variability and how they will be modified by a changed future climate. Additional information is also needed on the nature of the linkages between northern ecosystems and global processes. Once available, this information should be incorporated into global climate models at scales which will permit the representation and assessment of regional consequences. Improved mechanisms are required to facilitate the use of the results of scientific work in the formulation of resource management options and decisions.

IMPACTS

Should climate change occur as expected, then the presence of ice and permafrost will be reduced throughout much of the north. This will have profound implications for many aspects of the north, ranging from the lifestyles and cultures of native peoples to transportation, land use and resource development. Information is required on the direction and magnitude of changes to be expected in response to changes in exogenous forcing factors such as a modified climate. Some ecosystem components may remain stable until critical thresholds are reached. Improved knowledge is required regarding the sensitivities of species and ecosystems and their responses when thresholds are exceeded. Impacts associated with known past climate variations should be investigated and evaluated through additional detailed case studies using a diversity of methodologies, including the incorporation of traditional knowledge. Improved methods of undertaking impact assessments should be devised, including the development of guidelines for incorporating climate change information into environmental impact assessments. Furthermore, there is a need for enhancing our use of information gained through conducting environmental assessments in planning and resource management decisions.

ADAPTATION

Climate is only one of many factors impinging upon society and influencing its decisions. There is a need to assess the relative importance of climate in the context of other factors which have

implications for resource management decisions. Consistent, reliable information is needed now if people are to make informed decisions concerning adaptation to climate change. Furthermore, residents of the Arctic should be involved in the identification and delivery of programs designed to ease such adaptation.

COMMUNICATIONS

Networks already exist for the scientific exchange of information. However, means to promote public participation are also important. The quantity and forms of information dissemination are extremely important: the potential audience may already be overwhelmed by the amount of information that is available. Means of bridging gaps in communication between scientists, decision makers and the public must be sought. Meanwhile, when planning information sessions, including those like the present symposium, attempts must be made to encourage and increase local interest and participation. This may be done through: a) pre-symposium local meetings at which "experts" speak on the relevance of the issues; b) pre-symposium press conferences and contacts with the local media; c) making maximum use of expertise that exists within the community; and d) awareness that the symposium format is not one to which local groups are usually accustomed.

RECOMMENDATIONS

Primarily based on the working group discussions, four major recommendations were presented:

1. greater knowledge of arctic ecosystems and their interrelationships with the atmosphere should be acquired;
2. techniques and methods for assessing the impacts of climate variability and change on human activities should be improved;
3. means of communication between scientists, decision makers and residents of the north should be enhanced;
4. circumpolar cooperation should be extended if northern concerns are to be addressed adequately and participation by northerners is an essential component of such a process.

SOMMAIRE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

- SCC 88-09 Le changement climatique causé par le CO₂ en Ontario : interdépendances et stratégies en matière de ressources
- SCC 89-01 Le réchauffement climatique et la position relative du Canada en agriculture
- SCC 89-02 L'exploration de l'incidence du changement climatique sur la forêt boréale et l'économie forestière de l'ouest du Canada
- SCC 89-03 Les répercussions du changement climatique sur le parc national de Prince-Albert, en Saskatchewan
- SCC 89-04 Les répercussions d'un changement climatique sur les besoins en eau des municipalités et sur l'industrie du golf au Québec
- SCC 89-05 Les effets du climat et du changement climatique sur l'économie de l'Alberta
- SCC 90-01 Les répercussions du changement de climat sur les petites localités côtières de la région de l'Atlantique, au Canada
- SCC 90-02 Les répercussions du changement climatique à long terme sur le transport au Canada
- SCC 91-01 Le changement climatique et ses répercussions sur le Canada : le point de vue scientifique
- SCC 92-01 Répercussions du réchauffement planétaire sur la politique du gouvernement canadien
- SCC 92-02 Étude de modèles de prévision des variations climatiques et de leurs incidences sur l'hydrologie, les courants côtiers et les pêches en Colombie-Britannique
- SCC 93-01 Incidences du changement climatique sur le régime glaciaire de la mer de Beaufort : Répercussions sur l'industrie pétrolière dans l'Arctique
- SCC 93-02 Adaptation au changement climatique et variabilité des ressources en eau du Canada
- SCC 93-03 Incidences du réchauffement planétaire sur les régimes des glaces de mer et des icebergs de la côte est du Canada pendant les 50 à 100 prochaines années
- SCC 93-04 Répercussions du changement climatique sur l'aménagement des forêts du nord-ouest du Pacifique
- SCC 94-01 Modélisation du système climatique de la terre
- SCC 94-02 Résumé du colloque relatif aux effets du changement climatique sur la gestion des ressources du nord



Environnement
Canada

Environment
Canada

**RÉSUMÉ DU COLLOQUE RELATIF AUX EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE
SUR LA GESTION DES RESSOURCES DU NORD**

Établi pour le
Sommaire du changement climatique
Service de l'environnement atmosphérique

préparé par

Timothy Goos et Geoffrey Wall

La présente publication s'inscrit dans le cadre des rapports sur
l'état de l'environnement



Ce papier contient un minimum de 50% de fibres recyclées
dont 10% de fibres recyclées après consommation.

INTRODUCTION

Le climat est un élément unique des régions polaires du globe, élément qui les définit. Le climat est considéré comme rigoureux et hostile pour nombre de formes de vie. Toutefois, des écosystèmes complexes, pourvus d'une diversité considérable, se sont formés et ont prospéré dans ces régions. Des ressources renouvelables connexes, ainsi que les ressources non renouvelables présentes, ont rendu ces régions importantes aux humains dans les écosystèmes tant polaires que non polaires.

Les écosystèmes arctiques sont éventuellement très sensibles aux changements du climat sous-jacent. Leurs caractéristiques ont évolué conjointement avec le climat et certains des systèmes les plus productifs occupent des niches uniques en leur genre (polynies), très forcées par les variables climatiques. Les résultats des modèles de circulation générale (MCG) donnent à penser que les régions polaires seront sans doute celles qui connaîtront le plus fort changement du fait de la modification anthropogène du climat.

Ces dernières décennies, la mise en valeur des ressources arctiques a été rapide. En général, c'est en supposant un climat constant à la variabilité connue qu'on a réalisé les aménagements passés et qu'on réalise les aménagements prévus. Les collectivités autochtones ont un long passé culturel fondé sur l'utilisation viable des ressources renouvelables. Un changement de climat modifiera les suppositions de planification des deux types d'activités.

Pour s'attaquer à ces questions cruciales, on a tenu le colloque Canada/É.-U. sur «Les répercussions du changement climatique sur la gestion des ressources du Nord». Ce colloque réunissait des scientifiques, des gestionnaires de ressources, des gens du Nord, des Autochtones et des organismes gouvernementaux pour échanger des renseignements et des connaissances sur les questions et pour concevoir un plan de réaction. Le présent résumé présente les principales conclusions du colloque. Pour obtenir de plus amples renseignements, veuillez vous reporter à l'acte du colloque.

OBJET

Il s'agit du quatrième colloque d'une série de colloques mixtes Canada/É.-U. sur les répercussions du changement climatique. Chaque colloque s'est tenu dans une région particulière d'Amérique du Nord et visait à répondre aux besoins et aux intérêts des gestionnaires et des décideurs de cette région. Les colloques antérieurs s'étaient concentrés sur le bassin des Grands Lacs, les Grandes Plaines et les forêts du nord-ouest du Pacifique. Ce colloque a eu lieu en mai 1992 à Whitehorse (Yukon).

Les objectifs du colloque consistaient à :

- communiquer avec les habitants des régions arctiques d'Amérique du Nord au sujet des questions actuelles du climat et du changement climatique;
- faciliter le dialogue entre les groupes du Nord (états/territoires/municipalités/groupes communautaires/Premières Nations) au sujet des divers aspects climatiques importants pour les gens du Nord;
- étudier et formuler des recommandations au sujet de la gestion des ressources du Nord qui pourraient être touchées par le réchauffement du globe et un changement climatique régional connexe.

Ces objectifs reconnaissent que, pour concevoir une approche proactive à l'égard du changement climatique du Nord, il faut combiner les meilleures preuves scientifiques avec les compétences en gestion, afin d'élaborer les mesures nécessaires face aux menaces et aux possibilités inhérentes au changement climatique. Ils reconnaissent qu'il faut informer les habitants du Nord de l'élaboration d'un plan d'intervention et que ceux-ci doivent participer à cette élaboration; ils reconnaissent aussi que ces habitants sont les éléments clés d'un plan réussi.

STRUCTURE DU COLLOQUE

Le colloque s'est tenu du 11 au 14 mai 1992, à la Gold Rush Inn, à Whitehorse (Yukon). Il a réuni quelque 120 participants : gestionnaires, planificateurs et scientifiques des organismes fédéraux, d'état, provinciaux et territoriaux de ressources, de l'industrie et de l'université, ainsi que des membres d'organismes non gouvernementaux et du public. Ce colloque fut parrainé par le Centre climatologique canadien, Environnement Canada, le ministère des Affaires indiennes et du Nord du Canada et le ministère américain du Commerce, ainsi que la National Oceanic and Atmospheric Administration. De l'aide était aussi offerte par le ministère des Ressources renouvelables du Yukon, l'Institut des sciences du Yukon et la Yukon Electrical Company Ltd. Le colloque se composait de séances plénières. On y a présenté sur invitation des communications touchant divers sujets et, en même temps, il y a eu des ateliers où l'on a débattu certains thèmes. La dernière séance plénière a été réservée au résumé et à la synthèse des recommandations découlant de l'atelier. Pendant deux soirées, on a tenu des tribunes publiques pour partager des idées avec les membres intéressés de la localité de Whitehorse.

PRÉSENTATIONS PLÉNIÈRES

Pendant les séances plénières, on a présenté une grande sélection de communications, conçues pour fournir les meilleurs renseignements possibles sur le changement climatique attendu et ses répercussions, tout en attirant l'attention sur les incerti-

tudes et les lacunes d'information. On présente les résumés de certaines de ces communications dans cette section, mais, pour obtenir de plus amples renseignements, il convient de se reporter à l'acte du colloque.

Weller (Université de l'Alaska) a décelé les répercussions que le réchauffement pourrait avoir sur l'Alaska. En particulier, il a signalé le pergélisol le plus étendu de l'Alaska et a fait remarquer que l'Alaska a, par ordre décroissant d'importance, la quatrième ère de glaciation du monde et que le sol est maintenant recouvert de neige pendant six à dix mois par an. Le réchauffement attendu pourrait beaucoup réduire l'étendue de tous ces éléments. Les changements de précipitations seront également très importants, car les changements survenant au-dessus du golfe de l'Alaska dans la configuration atmosphérique influent directement sur les précipitations. L'interaction locale de la topographie et de la circulation influencera beaucoup la configuration et la hauteur des précipitations.

Kane (Université de l'Alaska) a étudié les répercussions du cycle hydrologique. On a établi qu'il était très difficile de prévoir les répercussions. Pour nombre de bassins hydrologiques du Nord, on ne possède que des connaissances limitées sur les rapports actuels de la météorologie et de l'hydrologie. Dans l'évaluation des répercussions, c'est le régime futur des précipitations qui est le plus incertain. Les données disponibles donnent à penser que le changement attendu tombe sans doute dans les limites de l'actuelle variabilité interannuelle.

Walsh (Université de l'Illinois) a analysé les récentes variations de la glace de mer et de la couverture de neige. Au cours des 30 dernières années, la glace de la mer arctique a généralement baissé d'ampleur et les plus fortes baisses sont survenues pendant les mois du printemps et de l'été. Ont fait exception à ces tendances les hausses survenues dans la baie de Baffin et la mer du Labrador. Ces tendances, ainsi que la tendance à une baisse de la couverture continentale de neige, sont compatibles avec les anomalies observées de température. Par conséquent, la surveillance systématique de ces variables pourra peut-être aider à détecter le changement climatique.

Slaughter (Institute of Northern Forestry) a établi les effets éventuels pour les écosystèmes forestiers boréaux. Les changements climatiques pourraient beaucoup influencer sur la stabilité des forêts, la composition des espèces, les ravageurs et le nombre d'incendies de forêt, et la limite de végétation des arbres pourrait se déplacer vers le nord. Il s'agit de modifications de l'écosystème agissant au sein de la région boréale. En outre, l'écosystème boréal est un important réservoir de carbone, constituant en puissance 15 à 20 p. 100 de la réserve de carbone du globe. Les renseignements disponibles ne sont pas concluants, mais un résultat, pour l'Alaska, donne à penser que la forêt boréale pourrait contribuer à isoler plus de carbone.

Russell (Service canadien de la faune) a utilisé un modèle pour évaluer les effets du changement climatique sur le troupeau de

caribous de Porcupine. On a montré qu'une hausse de la hauteur de neige a entraîné une importante baisse des grossesses menées à bon terme et ce, du fait des difficultés accrues rencontrées pour trouver du fourrage en hiver. Une hausse des températures d'été accroîtrait beaucoup le harcèlement commis par les moustiques dans l'intérieur du continent. On s'attend donc que le caribou dépend plus de l'habitat côtier.

Pendant une tribune publique, **Roots** (Environnement Canada) a présenté un exposé exhaustif sur le changement climatique et le nord. Il a identifié avec soin les caractéristiques qui rendent les écosystèmes du nord différents des autres. Il s'agit de systèmes à faible énergie. Les chaînes alimentaires y sont assez courtes et simples; les espèces y sont réparties d'une façon irrégulière dans l'espace et le temps, d'où de fortes concentrations de certaines espèces à certains moments de l'année; la migration est une caractéristique commune qui permet d'utiliser l'énergie biologique dispersée; jusqu'à 75 p. 100 de la masse organique vivante se trouve sous la surface. On a remarqué que ces écosystèmes étaient sensibles aux perturbations, mais qu'ils étaient aussi très résistants et capables de se rétablir avec le temps. On fait toutefois observer que le taux et l'ampleur attendus du changement pourraient dépasser la résistance naturelle de l'écosystème.

Smit (Université de Guelph) incite les participants du colloque à porter leur attention au-delà des questions courantes d'évaluation et d'examiner les répercussions plus étendues des activités humaines dans un climat variable et changeant. Une meilleure exactitude des modèles climatiques n'est qu'une partie de la solution; il faut encourager les gestionnaires des ressources à évaluer les risques de la variabilité et du changement climatiques dans la planification. La recherche sur les répercussions doit se concentrer sur les activités ou les écosystèmes particulièrement sensibles.

Croasdale (ESSO Ressources Canada) estime que le réchauffement climatique devrait rendre la prospection et l'exploitation du pétrole et du gaz de la mer de Beaufort à la fois plus faciles et moins chères. Les avantages liés à la réduction de la glace de mer devraient en principe l'emporter sur les coûts liés à la hausse probable de la hauteur des vagues. La prolongation de la saison de construction en eaux libres offrirait un avantage important, en particulier pour des activités comme la construction de canalisations au large des côtes, et pourrait entraîner des économies de 30 à 50 % de coûts. Le transport par des navires-citernes pourrait s'avérer économiquement intéressant dans ces nouvelles conditions.

Cohen (Centre climatologique canadien) a présenté des renseignements sur l'étude des répercussions sur le bassin du Mackenzie - évaluation régionale intégrée des répercussions du changement climatique sur le bassin du Mackenzie. Il s'agit d'une étude de six ans qui utilise le groupe d'étude multi-disciplinaire pourvu d'une grande diversité de compétences et représentant le gouvernement, le secteur privé, les Autochtones et d'autres secteurs.

Kassi (Parlement du Yukon) a discuté de l'idée que les Autochtones se font du changement dans les écosystèmes du Nord. Elle a discuté des effets du changement du globe et du développement régional sur le mode de vie des Autochtones au Yukon. Elle a incité les scientifiques et les décisionnaires à collaborer avec les Autochtones à la recherche de solutions. Elle a défini les rôles importants que chacun peut jouer et explique pourquoi il convient de tenir compte de la diversité culturelle au même titre que la diversité biologique et génétique.

Cole (Alaska) a discuté d'une politique de changement du globe pour l'Alaska. Cette politique se divise en six questions principales, de l'évaluation des modes d'utilisation de l'énergie à la surveillance du climat et à l'évaluation des répercussions. Il fait remarquer qu'on n'a pas pour le moment mis la politique en application, car on attend un examen plus minutieux de ses effets sur l'exportation d'énergie de l'Alaska.

SÉANCES DES GROUPES D'ÉTUDE

Il y a quatre groupes d'étude séparés : Marine, Eaux douces, Terre I et Terre II. En exploitant leurs compétences et en tirant parti du complément de connaissances provenant des documents présentés, les groupes doivent déceler les lacunes existant dans l'information ou les données, étudier les répercussions sur les décisions de gestion en matière de ressources et formuler des recommandations pour l'adaptation et l'intervention. On a présenté les résultats des délibérations dans la séance plénière et on les présente aussi ci-dessous, d'une façon intégrée, dans quatre domaines : science, répercussions, adaptation et communications.

CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS DU COLLOQUE

SCIENCE

On sait que nombre d'aspects des systèmes sociaux et économiques sont touchés directement ou indirectement par le climat par des modifications de l'environnement dont ils dépendent. Les écosystèmes de l'Arctique sont touchés par les processus du globe et, à leur tour, ceux-ci sont touchés par l'Arctique. La gestion des écosystèmes est pertinente et nécessaire, mais la gestion des écosystèmes arctiques a ses limites. Il faut mieux comprendre les processus arctiques, comme le cycle hydrologique, la circulation océanique et le pergélisol. Il faut aussi connaître les extrêmes historiques, les taux de changement et la variabilité régionale et la façon dont ces éléments vont sans doute changer à l'avenir. De même, il faut mieux comprendre les mécanismes des écosystèmes du Nord, leur façon de réagir à la variabilité climatique actuelle et la façon dont un futur climat changé les modifiera. Il faut un complément d'information sur la nature des liens entre les écosystèmes du Nord et les processus du globe. Quand on disposera de cette information, il faudra l'incorporer aux modèles climatiques du globe à des échelles qui permettront la représentation et l'évaluation des conséquences régionales. Il faut de

meilleurs mécanismes pour faciliter l'utilisation des résultats des travaux scientifiques dans la formulation des options et des décisions de gestion des ressources.

RÉPERCUSSIONS

Si le changement climatique survient comme on s'y attend, la présence de glace et de pergélisol sera réduite dans une bonne partie du Nord. Il en résultera de profondes répercussions sur nombre d'aspects du Nord, allant du mode de vie et de la culture des Autochtones au transport, à l'utilisation des terrains et à la l'exploitation des ressources. Il faut des renseignements sur l'orientation et l'ampleur des changements auxquels on peut s'attendre à la suite des changements survenant dans les facteurs de forçage exogène comme un climat modifié. Certains éléments d'écosystème resteront peut-être stables jusqu'à ce qu'on atteigne des seuils critiques. Il faut mieux connaître la sensibilité des espèces et des écosystèmes et leur réaction en cas de dépassement de seuil. Les répercussions liées aux variations connues du climat passé devraient être étudiées et évaluées grâce à d'autres études de cas détaillées et en recourant à diverses méthodes, y compris l'incorporation des connaissances traditionnelles. Il convient de concevoir de meilleures méthodes d'évaluation des répercussions et, notamment, d'établir des lignes de conduite pour incorporer les renseignements sur le changement climatique aux évaluations des répercussions environnementales. En outre, il faut renforcer notre utilisation des renseignements obtenus du fait des évaluations environnementales effectuées pour les décisions touchant la planification et la gestion des ressources.

ADAPTATION

Le climat n'est qu'un des nombreux facteurs qui touchent la société et en influencent les décisions. Il faut évaluer l'importance relative du climat en fonction d'autres facteurs qui influent sur les décisions en matière de gestion des ressources. Il faut dès maintenant des renseignements cohérents et fiables si l'on veut prendre des décisions en connaissance de cause au sujet de l'adaptation au changement climatique. De plus, les habitants de l'Arctique devraient participer à l'identification et à l'exécution des programmes conçus pour faciliter une telle adaptation.

COMMUNICATIONS

Il existe déjà des réseaux pour l'échange scientifique de renseignements. Toutefois, les moyens d'encourager la participation du public sont également importants. L'ampleur et les formes de diffusion des renseignements sont extrêmement importantes : les auditoires éventuels sont peut-être déjà submergés par la quantité d'information disponible. Il faut chercher des moyens de combler les lacunes de communication entre les scientifiques, les décisionnaires et le public. Dans l'intervalle, quand on planifie des séances d'information, y compris des séances comme celles du

présent colloque, il faut s'efforcer d'encourager et de stimuler l'intérêt et la participation à l'échelon local. À cet effet, on peut : a) tenir avant le colloque des réunions locales où des «experts» parlent de la pertinence des questions; b) avant le colloque, tenir des conférences de presse et établir des contacts avec les médias locaux; c) tirer le plus grand parti possible des compétences qui existent au sein de la localité; et d) être conscient du fait que la formule du colloque n'est généralement guère connue des groupes locaux.

RECOMMANDATIONS

On présente quatre recommandations principales, fondées principalement sur les discussions des groupes d'étude :

1. Il faut approfondir ses connaissances des écosystèmes arctiques et de leur relations réciproques avec l'atmosphère;
2. Il faut améliorer les techniques et les méthodes d'évaluation des répercussions de la variabilité et du changement climatiques sur les activités humaines;
3. Il faut renforcer les moyens de communication entre les scientifiques, les décisionnaires et les habitants du Nord;
4. Il faut pratiquer une collaboration circumpolaire si l'on veut répondre d'une façon pertinente aux préoccupations du Nord et la participation des habitants du Nord est un élément essentiel de ce processus.



Environnement
Canada

Environment
Canada

SOMMAIRE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Résumé du colloque relatif
aux effets du changement
climatique sur la gestion
des ressources du nord

SCC 94-02

Canada

